

AL

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3127792号

(P3127792)

(45) 発行日 平成13年1月29日 (2001.1.29)

(24) 登録日 平成12年11月10日 (2000.11.10)

(51) Int.Cl.¹

識別記号

F I

H 0 1 F 17/00

H 0 1 F 17/00

D

27/00

H 0 3 H 5/02

H 0 1 G 4/40

H 0 1 F 15/00

D

H 0 3 H 5/02

H 0 1 G 4/40

3 2 1

請求項の数10(全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平7-206482

(22) 出願日

平成7年7月19日 (1995.7.19)

(65) 公開番号

特開平9-35936

(43) 公開日

平成9年2月7日 (1997.2.7)

審査請求日

平成10年6月18日 (1998.6.18)

前置審査

(73) 特許権者 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者

加 藤 登

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株

式会社 村田製作所内

(72) 発明者

東 條 淳

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株

式会社 村田製作所内

(74) 代理人

100079577

弁理士 岡田 全啓

審査官

佐藤 匡

(56) 参考文献

特開 平7-66078 (J P, A)

特開 平4-165606 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LC共振器およびLCフィルタ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 積層される複数の誘電体層、前記複数の誘電体層を厚み方向に貫通するビアホールによって形成されるインダクタ、および前記複数の誘電体層間に形成されるコンデンサ電極間に形成されるコンデンサを含み、

前記インダクタは前記コンデンサ電極の主面に直交する方向に設けられ、

前記インダクタおよび前記コンデンサは並列接続される、LC共振器。

【請求項2】 積層される複数の誘電体層、

前記複数の誘電体層を厚み方向に貫通するビアホールによって形成される複数のインダクタ、および前記複数の誘電体層間に形成されるコンデンサ電極間に形成される複数のコンデンサを含み、

2

前記インダクタは前記コンデンサ電極の主面に直交する方向に設けられ、

前記複数のインダクタおよび前記複数のコンデンサはそれぞれ並列接続され、前記複数のインダクタおよび前記複数のコンデンサによって複数のLC共振器が構成され、前記複数のLC共振器の前記複数のインダクタが電磁結合される、LCフィルタ。

【請求項3】 バンドパスフィルタである、請求項2に記載のLCフィルタ。

10 【請求項4】 前記インダクタおよび前記コンデンサは、前記複数の誘電体層の厚み方向において互いに異なった位置に形成される、請求項1に記載のLC共振器または請求項2～3のいずれかに記載のLCフィルタ。

【請求項5】 前記コンデンサ電極は前記複数の誘電体層の厚み方向において前記インダクタが形成される前記

誘電体層の層間に形成される、請求項1に記載のLC共振器または請求項2～3のいずれかに記載のLCフィルタ。

【請求項6】 前記複数の誘電体層間のうちの一番外側の層間にグラウンド電極が形成される、請求項1に記載のLC共振器または請求項2～5のいずれかに記載のLCフィルタ。

【請求項7】 前記インダクタは複数の前記ピアホールを含み、

前記複数のピアホールは接続電極で接続される、請求項1に記載のLC共振器または請求項2～6のいずれかに記載のLCフィルタ。

【請求項8】 前記複数のピアホールの少なくとも1対が電磁結合される、請求項7に記載のLCフィルタ。

【請求項9】 前記インダクタは直線状に形成され、前記インダクタの磁力線は前記インダクタの軸を周回する方向に発生し、その磁力線と平行に前記コンデンサ電極が配置される、請求項1に記載のLC共振器または請求項2～8のいずれかに記載のLCフィルタ。

【請求項10】 前記インダクタは、内蔵されるすべての電極の主面に対して直交するように配置される、請求項1に記載のLC共振器または請求項2～9のいずれかに記載のLCフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はLC共振器およびLCフィルタに関し、たとえば、携帯用無線機などに使用される、LC共振器およびLCフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】図7はこの発明の背景となりかつこの発明が適用されるLCフィルタ（バンドパスフィルタ）の一例を示す等価回路図である。このLCフィルタは、2つのLC共振器R1およびR2を含む。一方のLC共振器R1は、並列接続されるインダクタL1およびコンデンサC1からなり、他方のLC共振器R2は、並列接続されるインダクタL2およびコンデンサC2からなる。なお、インダクタL1およびL2は、互いに電磁結合される。また、一方のLC共振器R1の一端は、コンデンサC3を介して、一方の入出力端子T1に接続され、他方のLC共振器R2の一端は、コンデンサC4を介して、他方の入出力端子T2に接続される。さらに、LC共振器R1およびR2のそれぞれの他端は、グラウンド端子Gに接続される。

【0003】図8は図7に示す等価回路を有する従来のLCフィルタの一例の要部を示す分解斜視図である。図8に示す従来のLCフィルタ1は、積層される誘電体層2a、2b、2cおよび2dを含む。誘電体層2aの上にはコンデンサ電極3aなどが、誘電体層2bの上には別のコンデンサ電極3bなどが、誘電体層2cの上にはインダクタ素子として働く渦巻き状のパターン電

極4などが、それぞれ導電体を厚膜印刷することによって形成される。そして、コンデンサ電極3aおよび3b間に一方のLC共振器R1のコンデンサC1が形成され、パターン電極4でそのLC共振器R1のインダクタL1が形成される。同様に、誘電体層2bを挟む他の2つのコンデンサ電極（図示せず）間に他方のLC共振器R2のコンデンサC2が形成され、誘電体層2cの上面の他のパターン電極（図示せず）でそのLC共振器R2のインダクタL2が形成される。なお、誘電体層2a～2dの側面には、入出力端子T1、T2およびグラウンド端子Gになるそれぞれの外部電極（図示せず）が形成される。また、LC共振器R1、R2の一端と入出力端子T1、T2になる外部電極との間には、さらに他のコンデンサ電極（図示せず）などでコンデンサC3およびC4がそれぞれ形成される。さらに、LC共振器R1、R2の他端は、グラウンド端子Gになる外部電極に接続される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図8に示す従来のLCフィルタ1では、各コンデンサとして比較的理想的に近いものが作られるため、全体のQは内蔵されるインダクタのQに大きく左右される。そのため、LCフィルタ1のQを上げるためには、インダクタ素子として働くパターン電極の断面積を大きくして、インダクタのQを上げることが考えられる。パターン電極の断面積を大きくするためには、厚膜印刷で形成されるパターン電極の膜厚が10数μm程度にしかならないため、パターン電極の幅を太くすることが考えられる。ところが、パターン電極の幅を太くすると、同一面積内で作られるパターン電極によるインダクタンス値が小さくなるとともに、上下に対向するコンデンサ電極などの電極との間に大きな浮遊容量が発生し、逆にQが低下してしまうという問題がある。なお、このような問題は、インダクタ素子として働くパターン電極が厚膜印刷で形成される従来のLC共振器にも存在する。

【0005】また、図8に示す従来のLCフィルタ1では、上下に配置されるパターン電極およびコンデンサ電極の間隔を広げると、全体のQは上がるが、全体の厚みが増えて大型になり、厚み寸法に制限がある携帯用無線機などの小型機器の内部には実装することができなくなってしまうという問題がある。なお、このような問題は、インダクタ素子として働くパターン電極およびコンデンサ電極がそれぞれ厚膜印刷で形成される従来のLC共振器にも存在する。

【0006】さらに、図8に示す従来のLCフィルタ1では、図9に示すように、パターン電極によって発生する磁力線がコンデンサ電極の主面にほぼ直交するので、その磁力線によってコンデンサ電極に発生する渦電流損が大きいととも、全体のQが低下するという問題がある。なお、このような問題は、インダクタ素子として働

くパターン電極およびコンデンサ電極がそれぞれ厚膜印刷で形成される従来のLC共振器にも存在する。

【0007】それゆえに、この発明の主たる目的は、小型でQの高いLC共振器およびLCフィルタを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明にかかるLC共振器は、積層される複数の誘電体層と、複数の誘電体層を厚み方向に貫通するビアホールによって形成されるインダクタと、複数の誘電体層間に形成されるコンデンサ電極間に形成されるコンデンサとを含み、インダクタはコンデンサ電極の主面に直交する方向に設けられ、インダクタおよびコンデンサは並列接続される、LC共振器である。また、この発明にかかるLCフィルタは、積層される複数の誘電体層と、複数の誘電体層を厚み方向に貫通するビアホールによって形成される複数のインダクタと、複数の誘電体層間に形成されるコンデンサ電極間に形成される複数のコンデンサとを含み、インダクタはコンデンサ電極の主面に直交する方向に設けられ、複数のインダクタおよび複数のコンデンサはそれぞれ並列接続され、複数のインダクタおよび複数のコンデンサによって複数のLC共振器が構成され、複数のLC共振器の複数のインダクタが電磁結合される、バンドパスフィルタなどのLCフィルタである。

【0009】なお、この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、インダクタおよびコンデンサは、複数の誘電体層の厚み方向において互いに異なった位置に形成されてもよい。また、この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、コンデンサ電極は複数の誘電体層の厚み方向においてインダクタが形成される誘電体層の層間に形成されてもよい。さらに、この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、複数の誘電体層間のうちの一番外側の層間にグラウンド電極が形成されてもよい。

【0010】また、この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、インダクタは複数のビアホールを含み、複数のビアホールは接続電極で接続されてもよい。この場合、複数のビアホールの少なくとも1対が電磁結合されてもよい。さらに、この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、たとえば、インダクタは直線状に形成され、インダクタの磁力線はインダクタの軸を周回する方向に発生し、その磁力線と平行にコンデンサ電極が配置される。また、この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、たとえば、インダクタは、内蔵されるすべての電極の主面に対して直交するように配置される。

【0011】

【作用】この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、積層される複数の誘電体層を厚み方向に貫通するビアホールによってインダクタが形成されるため、イ

ンダクタの断面積が増える。そのため、LC共振器およびLCフィルタのQが高くなる。この場合、誘電体層の主面の面積や厚みを大きくしなくてよいので、LC共振器およびLCフィルタが大型にならない。

【0012】また、この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、複数の誘電体層間にコンデンサ電極が形成されるため、コンデンサ電極の主面がビアホールによるインダクタによって発生する磁力線と平行になるので、その磁力線によってコンデンサ電極に発生する渦電流損が小さくなるとともに、Qが低下しにくくなる。

【0013】

【発明の効果】この発明によれば、小型でQの高いLC共振器およびLCフィルタが得られる。

【0014】なお、この発明にかかるLC共振器およびLCフィルタでは、積層される複数の誘電体層を厚み方向に貫通する複数のビアホールによってインダクタを形成すれば、インダクタとしての導体の長さが長くなり、導体の長さを少しくらい変えてもインダクタンス値があまり変わらなくなるので、インダクタンス値が調整しやすくなる。

【0015】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0016】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の実施の形態の一例を示す図解図である。図1に示すLCフィルタ10は、直方体状の多層基板ないし積層体12を含む。この積層体12は、多数のセラミック層からなる多数の誘電体層14、14、14、・・・などを積層することによって形成される。

【0017】1番下の誘電体層14、14間には、2つのコンデンサ電極16aおよび16bが間隔を隔てて形成される。

【0018】下から2番目の誘電体層14、14間には、2つの共通電極18a1および18b1が間隔を隔てて形成される。これらの共通電極18a1および18b1は、誘電体層14を隔てて、2つのコンデンサ電極16aおよび16bにそれぞれ対向する。

【0019】下から3番目の誘電体層14、14間には、グラウンド電極20aが形成される。このグラウンド電極20aは、誘電体層14を隔てて、2つの共通電極18a1および18b1に対向する。

【0020】下から4番目の誘電体層14、14間には、2つの共通電極18a2および18b2が間隔を隔てて形成される。これらの共通電極18a2および18b2は、誘電体層14を隔てて、グラウンド電極20aに対向する。

【0021】1番上の誘電体層14、14間には、グラウンド電極20bが形成される。

【0022】また、共通電極18a2および18b2と

グラウンド電極20bとの間において、複数の誘電体層14、14、・・・には、それらを厚み方向に貫通する円柱状の2つのビアホール22aおよび22bが形成される。これらのビアホール22aおよび22bはインダクタ素子として働く。なお、ビアホール22aおよび22bは、互いに電磁結合される。

【0023】なお、図示していないが、コンデンサ電極16aおよび16bと、共通電極18a1、18b1、18a2および18b2と、グラウンド電極20aおよび20bとは、それぞれの一部分が誘電体層14の端部にまで延びて形成され、それぞれの端面が積層体12の側面から露出している。

【0024】この積層体12の側面には、多数の外部電極（図示せず）が形成される。多数の外部電極のうち2つの外部電極は、コンデンサ電極16aおよび16bにそれぞれ接続され、入出力端子T1およびT2としてそれぞれ用いられる。また、他の外部電極は、共通電極18a1および18a2に接続され、さらに他の外部電極は、共通電極18b1および18b2に接続され、これらの外部電極は接続端子として用いられる。さらに、他の外部電極は、グラウンド電極20aおよび20bに接続され、グラウンド端子Gとして用いられる。

【0025】そして、共通電極18a1および18a2とグラウンド電極20aとの間に一方のLC共振器R1のコンデンサC1が形成され、ビアホール22aでそのLC共振器R1のインダクタL1が形成される。また、共通電極18b1および18b2とグラウンド電極20aとの間に他方のLC共振器R2のコンデンサC2が形成され、ビアホール22bでそのLC共振器R2のインダクタL2が形成される。なお、ビアホール22aおよび22bは互いに電磁結合されるので、インダクタL1およびL2も電磁結合される。さらに、コンデンサ電極16aと共通電極18a1との間にコンデンサC3が形成され、コンデンサ電極16bと共通電極18b1との間にコンデンサC4が形成される。

【0026】したがって、図1に示すLCフィルタ10は、図7に示す等価回路を有する。

【0027】図1に示すLCフィルタ10では、積層される複数の誘電体層14、14、・・・を厚み方向に貫通するビアホール22aおよび22bがインダクタとして働くため、図8に示す従来例と比べて、インダクタの断面積が増える。そのため、このLCフィルタ10では、図8に示す従来例と比べて、Qがたとえば2倍以上大きくなる。この場合、このLCフィルタ10では、図8に示す従来例と比べて、セラミック層としての誘電体層の主面の面積や厚みを大きくしなくてよいので、大型にならない。

【0028】図2はこの発明の実施の形態の他の例を示す図解図であり、図3はその要部を示す図解図である。図2および図3に示す発明の実施の形態では、図1に示

す発明の実施の形態と比べて、特に、各インダクタ素子が2つのビアホールによって形成される。

【0029】すなわち、図2および図3に示す発明の実施の形態では、図1に示す発明の実施の形態と比べて、4番目の誘電体層14、14間に、2つの共通電極18a2および18b2がそれぞれ小さく形成され、1番上の誘電体層14、14間に、2つの接続電極26aおよび26bが間隔を隔てて形成される。なお、これらの接続電極26aおよび26bは、それぞれの一部分が誘電体層14の端部にまで延びて形成される必要はなく、それぞれの端部が積層体12の側面から露出されなくてもよい。また、共通電極18a2および18b2と接続電極26aおよび26bとの間において、複数の誘電体層14、14、・・・には、それらを厚み方向に貫通する円柱状の2つのビアホール22a1および22b1が形成される。さらに、グラウンド電極20aと接続電極26aおよび26bとの間において、複数の誘電体層14、14、・・・には、それらを厚み方向に貫通する円柱状の2つのビアホール22a2および22b2が形成される。これらのビアホール22a1、22b1、22a2および22b2はインダクタ素子として働く。なお、ビアホール22a2および22b2は、互いに電磁結合される。

【0030】また、図2および図3に示す発明の実施の形態では、図1に示す発明の実施の形態と同様に、入出力端子T1、T2、接続端子およびグラウンド端子Gとして用いられる多数の外部電極（図示せず）が積層体12の側面に形成されるが、特に、グラウンド端子Gとして用いられる外部電極は、グラウンド電極20aのみに接続される。

【0031】さらに、図2および図3に示す発明の実施の形態では、図1に示す発明の実施の形態と同様に各コンデンサC1、C2、C3およびC4が形成されるが、接続電極26aで接続されたビアホール22a1および22a2で一方のLC共振器R1のインダクタL1が形成され、接続電極26bで接続されたビアホール22b1および22b2で他方のLC共振器R2のインダクタL2が形成される。

【0032】したがって、図2および図3に示すLCフィルタ10も、図7に示す等価回路を有する。

【0033】図2および図3に示す発明の実施の形態でも、図1に示す発明の実施の形態と同様に、図8に示す従来例と比べて、インダクタの断面積が増えるため、Qが大きくなり、全体が大型にならない。

【0034】また、図2および図3に示す発明の実施の形態では、積層される複数の誘電体層を厚み方向に貫通する2つのビアホールによって1つのインダクタ素子が形成されているので、1つのインダクタ素子としての導体の長さが長くなる。そのため、導体の長さを少しくらい変えてもインダクタンス値があまり変わらないの

で、インダクタンス値が調整しやすくなる。

【0035】図4は図2および図3に示す発明の実施の形態の変形例の要部を示す図解図である。図4に示す発明の実施の形態では、図2および図3に示す発明の実施の形態と比べて、特に、4つのビアホール22a1、22b1、22a2および22b2が、2行2列に接近して形成される。さらに、ビアホール22a1および22b1の一端が接続される共通電極18a2および18b2は、ビアホール22a1および22b1に対応した位置に形成される。したがって、図4に示す発明の実施の形態では、図2および図3に示す発明の実施の形態と比べて、インダクタL1およびL2の電磁結合の強度が大きくなる。

【0036】図5はこの発明の実施の形態のさらに他の例を示す図解図である。図5に示すLCフィルタ10も、多数のセラミック層からなる多数の誘電体層14、14、14・・・などを積層することによって形成される直方体状の多層基板ないし積層体12を含む。

【0037】1番下の誘電体層14、14間には、2つの共通電極18a1および18b1が間隔を隔てて形成される。

【0038】下から2番目の誘電体層14、14間には、2つのコンデンサ電極16aおよび16bが間隔を隔てて形成される。これらのコンデンサ電極16aおよび16bは、誘電体層14を隔てて、2つの共通電極18a1および18b1にそれぞれ対向する。

【0039】下から3番目の誘電体層14、14間には、2つの共通電極18a2および18b2が間隔を隔てて形成される。これらの共通電極18a2および18b2は、誘電体層14を隔てて、2つのコンデンサ電極16aおよび16bにそれぞれ対向する。

【0040】下から4番目の誘電体層14、14間には、2つのグラウンド電極20aおよび20bが間隔を隔てて形成される。これらのグラウンド電極20aおよび20bは、誘電体層14を隔てて、2つの共通電極18a2および18b2にそれぞれ対向する。

【0041】下から5番目の誘電体層14、14間には、2つの共通電極18a3および18b3が間隔を隔てて形成される。これらの共通電極18a3および18b3は、誘電体層14を隔てて、2つのグラウンド電極20aおよび20bにそれぞれ対向する。

【0042】1番上の誘電体層14、14間には、グラウンド電極20cが形成される。このグラウンド電極20cは、誘電体層14を隔てて、2つの共通電極18a3および18b3に対向する。

【0043】また、共通電極18a1および18b1とグラウンド電極20cとの間において、複数の誘電体層14、14、・・・には、それらを厚み方向に貫通する円柱状の2つのビアホール22aおよび22bが形成される。これらのビアホール22aおよび22bはインダク

タ素子として働く。この場合、ビアホール22aおよび22bの一端は、共通電極18a1および18b1にそれぞれ接続される。また、ビアホール22aおよび22bの他端は、グラウンド電極20cに接続される。なお、ビアホール22aおよび22bは、互いに電磁結合される。

【0044】なお、図示していないが、コンデンサ電極16aおよび16bと、共通電極18a1、18b1、18a2、18b2、18a3および18b3と、グラウンド電極20a、20bおよび20cとは、それぞれの一部分が誘電体層14の端部にまで延びて形成され、それぞれの端面が積層体12の側面から露出している。

【0045】また、積層体12の側面には、多数の外部電極（図示せず）が形成される。多数の外部電極のうち2つの外部電極は、コンデンサ電極16aおよび16bにそれぞれ接続され、入出力端子T1およびT2としてそれぞれ用いられる。また、他の外部電極は、共通電極18a1、18a2および18a3に接続され、さらに他の外部電極は、共通電極18b1、18b2および18b3に接続され、これらの外部電極は接続端子として用いられる。さらに、他の外部電極は、グラウンド電極20a、20bおよび20cに接続され、グラウンド端子Gとして用いられる。

【0046】そして、共通電極18a2および18a3とグラウンド電極20aおよび20cとの間に一方のLC共振器R1のコンデンサC1が形成され、ビアホール22aでそのLC共振器R1のインダクタL1が形成される。また、共通電極18b2および18b3とグラウンド電極20bおよび20cとの間に他方のLC共振器R2のコンデンサC2が形成され、ビアホール22bでそのLC共振器R2のインダクタL2が形成される。なお、ビアホール22aおよび22bは互いに電磁結合される。さらに、コンデンサ電極16aと共通電極18a1および18a2との間にコンデンサC3が形成され、コンデンサ電極16bと共通電極18b1および18b2との間にコンデンサC4が形成される。

【0047】したがって、図5に示すLCフィルタ10も、図7に示す等価回路を有する。

【0048】図5に示す発明の実施の形態でも、図1～図4に示す発明の実施の形態と同様に、図8に示す従来例と比べて、インダクタの断面積が増えるため、Qが大きくなり、全体が大型にならない。

【0049】また、図5に示す発明の実施の形態では、図6に示すように、コンデンサ電極や共通電極などの電極の主面がビアホールによって発生する磁力線と平行になるので、その磁力線によってコンデンサ電極や共通電極に発生する渦電流損が小さくなるとともに、Qが低下しにくくなる。

【0050】なお、上述の発明の実施の形態の各例では、セラミック層として誘電体層が用いられているが、

この発明では、セラミック層として絶縁体層や磁性体層が用いられてもよい。

【0051】また、上述の発明の実施の形態の各例では、セラミック層としての誘電体層が1枚のセラミックグリーンシートで形成されるが、この発明では、セラミック層を形成するセラミックグリーンシートの枚数や厚みは任意に変更されてもよい。

【0052】さらに、上述の発明の実施の形態の各例では、ビアホールが円柱状に形成されているが、この発明では、ビアホールはたとえば4角柱状などの他の形状に形成されてもよい。

【0053】また、上述の発明の実施の形態の各例では、1つのインダクタ素子が1つのビアホールに形成されるあるいは2つのビアホールにわたって形成されているが、この発明では、1つのインダクタ素子が3つ以上のビアホールにわたって形成されてもよい。

【0054】また、上述の発明の実施の形態の各例ではコンデンサ電極や共通電極を形成するためにセラミックグリーンシートに導体ペーストが厚膜印刷されるが、これ以外の公知の手段でコンデンサ電極や共通電極が形成されてもよい。

【0055】なお、この発明は、2つのLC共振器などを内蔵するLCフィルタ以外に、1つのインダクタ素子および1つのコンデンサを内蔵するLC共振器にも適用され得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態の一例を示す図解図である。

【図2】この発明の実施の形態の他の例を示す図解図である。

【図3】図2に示す発明の実施の形態の要部を示す図解*

*図である。

【図4】図2および図3に示す発明の実施の形態の変形例の要部を示す図解図である。

【図5】この発明の実施の形態のさらに他の例を示す図解図である。

【図6】図5に示す発明の実施の形態においてビアホールによって発生する磁力線とコンデンサ電極および共通電極などの電極との関係を示す図解図である。

【図7】この発明の背景となりかつこの発明が適用されるLCフィルタの一例を示す等価回路図である。

【図8】図7に示す等価回路を有する従来のLCフィルタの一例の要部を示す分解斜視図である。

【図9】図8に示すLCフィルタにおいてパターン電極によって発生する磁力線とコンデンサ電極との関係を示す図解図である。

【符号の説明】

10 LCフィルタ

12 積層体

14 誘電体層

16a, 16b コンデンサ電極

18a1, 18a2, 18a3, 18b1, 18b2,

18b3 共通電極

20a, 20b グランド電極

22a, 22a1, 22a2, 22b, 22b1, 22b2

ビアホール

26a, 26b 接続電極

R1, R2 LC共振器

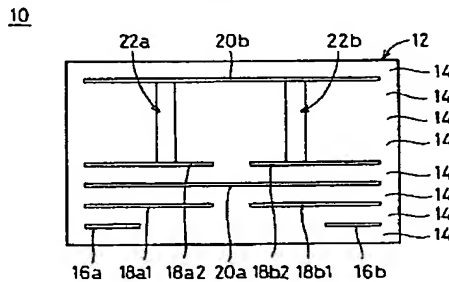
L1, L2 インダクタ

C1, C2, C3, C4 コンデンサ

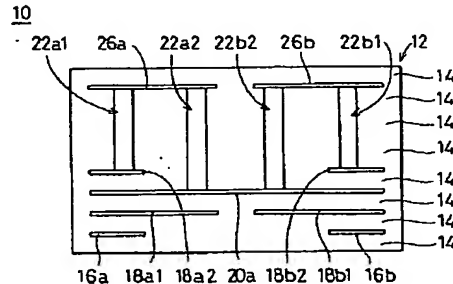
30 T1, T2 入出力端子

G アース端子

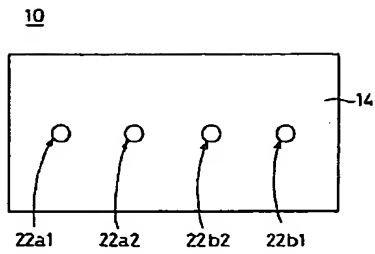
【図1】



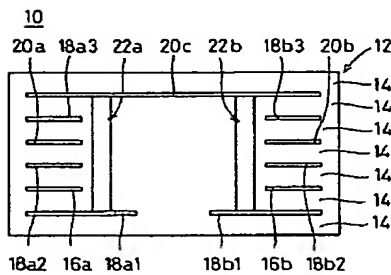
【図2】



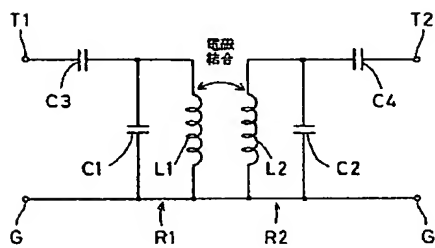
【図3】



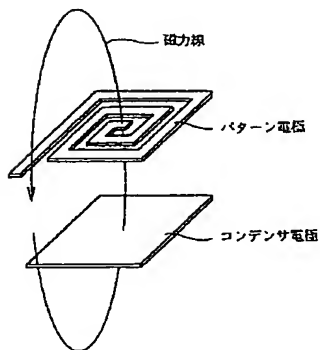
【図5】



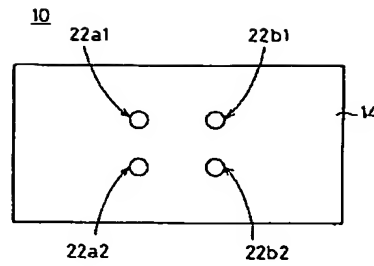
【図7】



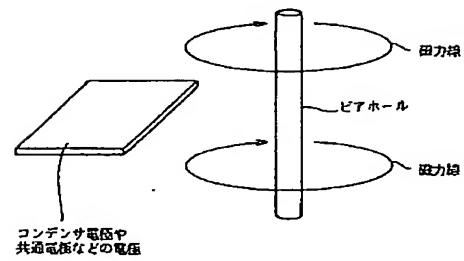
【図9】



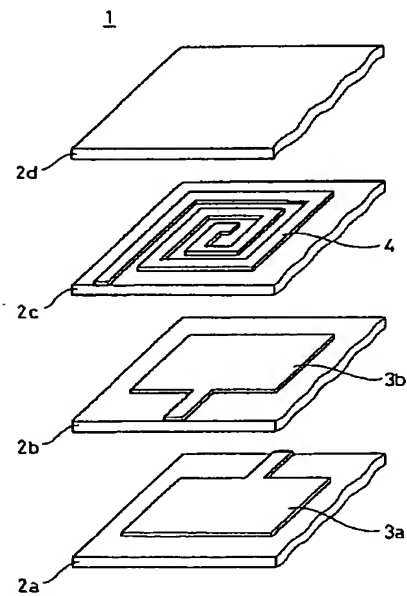
【図4】



【図6】



【図8】



(8)

特許3127792

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

H01F 17/00, 27/00, 41/04

H01G 4/40

H03H 5/02, 7/075